

PAT-NO: JP411306594A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11306594 A

TITLE: DISK-FORMED RECORDING MEDIUM AND RECORDING AND/OR
REPRODUCING DEVICE THEREFOR

PUBN-DATE: November 5, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAMOTO, KAZUYUKI	N/A
TAKAHASHI, KAZUO	N/A
MAMIYA, TOSHIO	N/A
YAMADA, TAKASHI	N/A
SANADA, YOTARO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SONY CORP	N/A

APPL-NO: JP10106642

APPL-DATE: April 16, 1998

INT-CL (IPC): G11B007/24, G11B005/02, G11B005/82, G11B007/00, G11B011/10
, G11B011/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve an excellent recording and/or reproducing characteristic from a state of a disk excellent in the strength, stable in the form, and in a highly smoothed state by using liquid crystal polymer as a material forming a base plate, molding it into almost a disk-like form, and by the fact that a molecular axis direction of an extended molecular chain is almost the same as the radius direction of a base plate.

SOLUTION: To mold liquid crystal polymer by injection into almost a disk-like form with a hole formed at the center part, a molecular axis direction of an extended molecular chain is almost the same as the radius direction of a base plate 3. Moreover, a rugged pattern is deposited on the base plate 3, and substrates 4, magnetic layers 5, protective layers 6, and lubricating layers 7 are deposited on both main surfaces 3a, 3b in this order by a thin film deposition method, therefore, the magnetic layers 5 are also deposited in a rugged pattern. This magnetic disk has obtained such properties as a very small post-deposition contraction coefficient, an excellent dimension stability, a high Young's modulus, and a good rigidity. These prevent the disk from thermal deformation and secure recording and/or reproducing.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-306594

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 1 1 B 7/24	5 2 6	G 1 1 B 7/24 5 2 6 A
5/02		5/02 Z
5/82		5/82
7/00		7/00 Q
11/10	5 1 1	11/10 5 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-106642

(22) 出願日 平成10年(1998)4月16日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山本 一幸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 高橋 和夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 間宮 敏夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

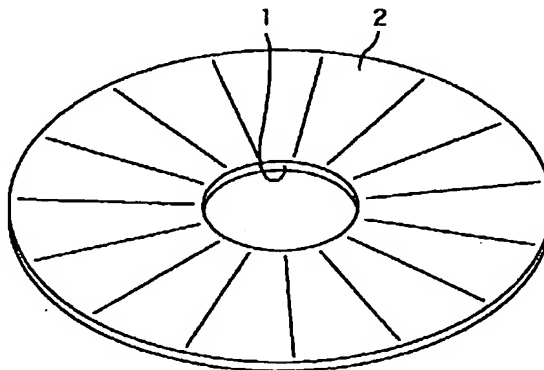
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク状記録媒体及びその記録及び/又は再生装置

(57) 【要約】

【課題】 射出成形により形成された基板を有し、高度に平滑化されることにより確実に記録再生を行うことができる。

【解決手段】 液晶ポリマーを用いて略円盤状に成形されるとともに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶ポリマーを用いて略円盤状に成形されるとともに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板を有することを特徴とするディスク状記録媒体。

【請求項2】 上記液晶ポリマーは、主鎖型であることを特徴とする請求項1記載のディスク状記録媒体。

【請求項3】 上記液晶ポリマーは、全芳香族系であることを特徴とする請求項2記載のディスク状記録媒体。

【請求項4】 上記液晶ポリマーは、ポリエステルであることを特徴とする請求項3記載のディスク状記録媒体。

【請求項5】 上記基板の少なくとも一方の面に記録部が形成されたことを特徴とする請求項1記載のディスク状記録媒体。

【請求項6】 上記記録部は、少なくとも磁性膜を有することを特徴とする請求項5記載のディスク状記録媒体。

【請求項7】 上記基板の少なくとも一方の面には、凹凸信号パターンが形成されるとともにこの凹凸信号パターンが形成された面上に上記磁性膜が形成されたことを特徴とする請求項6記載のディスク状記録媒体。

【請求項8】 上記基板と上記記録部との間に反射層が形成されたことを特徴とする請求項5記載のディスク状記録媒体。

【請求項9】 上記記録部は、相変化膜、磁性膜又は有機色素膜を有することを特徴とする請求項8記載のディスク状記録媒体。

【請求項10】 上記記録部は、基板上に形成された凹凸パターンであることを特徴とする請求項5記載のディスク状記録媒体。

【請求項11】 上記凹凸パターン上に反射膜が形成されたことを特徴とする請求項10記載のディスク状記録媒体。

【請求項12】 液晶ポリマーを用いて略円盤状に成形されるとともに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板と、この基板の少なくとも一方の主面に形成された記録部とを有するディスク状記録媒体に用いられ、

上記記録部に対して記録及び／又は再生を行う記録再生手段を備え、
上記記録再生手段は、上記基板の上記記録部が形成された主面と対向するように配設されたことを特徴とするディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置。

【請求項13】 上記記録部が少なくとも磁性膜を有するとともに上記記録再生手段が磁気ヘッドを備えることを特徴とする請求項12記載のディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置。

【請求項14】 上記ディスク状記録媒体は、上記記録部が磁性膜を有するとともに上記記録層と上記基板との

間に反射層が形成されてなり、

上記記録再生手段は、磁界発生手段及び光学系を有することを特徴とする請求項12記載のディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置。

【請求項15】 上記ディスク状記録媒体は、上記記録層が結晶状態と非結晶状態とを可逆的に変化する相変化膜を有するとともに上記記録層と上記基板との間に反射層が形成されてなり、

上記記録再生手段は、光学系を有すること

を特徴とする請求項12記載のディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置。

【請求項16】 上記記録層が有機色素膜を有するとともに上記記録層と上記基板との間に反射層が形成されてなり、

上記記録再生手段は、光学系を有すること

を特徴とする請求項12記載のディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクや磁気ディスク等に代表されるディスク状記録媒体に関し、また、このディスク状記録媒体を記録再生するディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】情報信号を記録する媒体としては、ディスク状に形成されたディスク状記録媒体、テープ状に形成されたテープ状記録媒体及びカード状に形成されたカード状記録媒体等を挙げることができる。なかでも、ディスク状記録媒体は、同心円状又はスパイラル状に記録トラックが形成されることにより多くの情報量を円盤面内に記録できるため、ハードディスク等の磁気ディスクやミニディスク（商品名）等の光磁気ディスクとして幅広く使用されている。

【0003】ところで、ハードディスクは、高度に平坦化されたアルミ合金基板又はガラス基板上に下地層や磁性層を形成し、その後、磁性層上に保護層や潤滑層を形成し、その後、磁性層にサーボトラックライタによりサーボパターンが形成されることにより作製される。

【0004】このようなハードディスクでは、所定の速度に回転された状態で、記録再生手段である磁気ヘッドにより記録及び再生が行われる。このとき、磁気ヘッドは、ハードディスクの表面から僅かに浮上した状態で記録及び再生を行う。このため、ハードディスクの基板が高度に平坦でない場合には、磁気ヘッドがハードディスクの表面と接触してしまい、双方共に破損してしまう虞がある。このため、ハードディスクにおいては、アルミ基板等の基板表面を高度に平坦化している。

【0005】一方、光磁気ディスクは、合成樹脂を用いた射出成形により基板を形成し、この基板上に記録膜としての磁性層等を形成し、さらに、反射層、保護層及び

潤滑層等を形成することにより作製される。

【0006】このような光磁気ディスクは、基板上の磁性層が形成された面とは反対側の面と対向するように配設されたレーザ照射手段と、基板上の磁性層が形成された面と対向するように配設された磁界発生手段とを有する記録再生装置により情報信号の記録再生が行われる。この記録再生装置では、光磁気ディスクに対して、レーザ照射手段からレーザを照射するとともに磁界発生手段から発生する磁界を印加することによって、情報信号を記録している。また、この記録再生装置では、光磁気ディスクに対してレーザ照射手段からレーザを照射し、このレーザの反射レーザを検出することによって、記録された情報信号を再生している。

【0007】このため、この光磁気ディスクにおいて、正確に記録再生するためには、所望の領域に正確にレーザを照射する必要がある。したがって、この光磁気ディスクでは、両主面が高度に平坦化されている。具体的には、基板を射出成形する際、金型温度や射出圧力等の成形条件を制御したり、成形後、金型内でアニール処理を施すことによって、高度に平坦化された基板を成形している。

【0008】ところで、上述したようなハードディスクは、基板表面の平坦化に多くの時間を要してしまい、生産性が悪かった。また、上述したようなハードディスクでは、サーボパターンを形成する工程にも多くの時間を要してしまい、生産性を低下させる原因となっている。

【0009】このため、ハードディスクにおいても、上述した光磁気ディスクと同様に、射出成形された基板を用いることが考えられる。この場合、基板は、射出成形に用いられる金型に、溶融した樹脂を流し込むことにより成形される。

【0010】この場合、基板は、射出成形に用いられる金型を高度に鏡面加工することによって、鏡面加工された部分を転写して高度に平滑化されたものとなる。また、この基板では、予め、射出成形時に凹凸パターンが形成されることによって、サーボパターンを後から形成する必要がなくなる。すなわち、金型の内面に凹凸パターンを形成することによって、この凹凸パターンを反転してなる反転凹凸パターンが形成されることとなり、この反転凹凸パターンをサーボパターンとすることができ

る。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述したようなハードディスクや光磁気ディスクにおいて、さらなる高密度記録が推進されると、より一層の平滑性及び平坦性が要求されることとなる。このため、上述したようなハードディスクや光磁気ディスク等のディスク状記録媒体では、優れた生産性を維持しつつ、要求される優れた平滑性及び平坦性を実現することができなかった。

【0012】特に、上述したように、射出成形された基

板を用いたハードディスクにおいては、金属製のクランパを略中心に取り付け、このクランパを介して記録再生装置に取り付けられていた。金属製のクランパと樹脂とでは、それぞれ熱膨張係数が異なるため、記録再生装置等に用いられて加熱されたとき、異なる収縮率を示すこととなる。その結果、このハードディスクは、基板が変形してしまい、所望の平滑性及び平坦性を得ることができないといった問題がある。

【0013】また、このハードディスクでは、上述したように、基板が変形してしまうと、サーボパターンが歪んでしまうこととなる。このため、ハードディスクでは、正確に記録再生することができないといった不都合を生じてしまう。

【0014】さらに、合成樹脂を成形してなる基板を用いたハードディスクでは、アルミ基板やガラス基板と比較してヤング率が非常に小さい。このため、合成樹脂を成型してなる基板を用いたハードディスクは、衝撃や外乱振動に対して変形しやすいといった問題もある。

【0015】ディスク状記録媒体では、上述したように、変形が生じてしまった場合、記録再生手段との幾何的な位置関係が変化することとなり正確な記録再生が行えないといった不都合が生じる。更に、ディスク状記録媒体において、変形量が大きい場合には、近接して配される記録再生手段と接触する虞が生ずる。ディスク状記録媒体では、所定の速度で回転されながら記録再生を行っているため、記録再生手段と接触してしまった場合には記録再生装置を破損してしまうといった問題を引き起こしてしまう。

【0016】また、上述したようなハードディスク等のディスク状記録媒体では、所定の速度で回転されることによって、いわゆるフラッタ振動が発生してしまう。このフラッタ振動のために、ディスク状記録媒体では、記録再生手段の位置決めが不安定になり、正確な記録再生が行われないといった問題もある。

【0017】そこで、本発明は、上述のような従来の問題点を解決し、射出成形により形成された基板を有し、高度に平滑化されることにより確実に記録再生を行うことのできるディスク状記録媒体及びその記録及び／又は再生装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、基板を構成する材料として液晶ポリマーを用い、この液晶ポリマーの伸長分子鎖方向を制御することにより、変形の少ないディスク状記録媒体となることを見いだした。

【0019】すなわち、本発明に係るディスク状記録媒体は、液晶ポリマーを用いて略円盤状に成形されるとともに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板を備えるものである。

【0020】以上のように構成された本発明に係るディ

スク状記録媒体は、基板が伸長分子鎖方向が半径方向である液晶ポリマーからなるため、非常に強度に優れ、安定した形状を呈することとなる。このため、このディスク状記録媒体では、高度に平滑化された状態で記録再生が行われることとなる。

【0021】ここで、伸長分子鎖方向とは、液状で結晶の性質を示す液晶ポリマーにおいて、固化した際の液晶ポリマーの配向方向のことをいう。

【0022】また、本発明に係るディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置は、液晶ポリマーを用いて略円盤状に成形されるときに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板と、この基板の少なくとも一方の主面に形成された記録部とを有するディスク状記録媒体に用いられる。そして、このディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置は、上記記録部に対して記録及び／又は再生を行う記録再生手段を備えるとともに、上記記録再生手段は、上記基板の上記記録部が形成された一方の主面と対向するように配設されたものである。

【0023】以上のように構成された本発明に係るディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置は、液晶ポリマーからなる基板における記録部が形成された面と対向するように配設された記録再生手段を有している。このディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置では、基板の光透過率が小さい場合であっても、記録部に対して確実に記録及び／又は再生することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るの具体的な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0025】まず、第1の実施の形態に示すディスク状記録媒体は、図1に示すように、略円盤状に形成されるときに略中心部に孔1が形成されてなる磁気ディスク2である。この磁気ディスク2は、図2に示すように、略円盤状に形成された基板3と、この基板3の両主面3a、3b上に形成された下地層4と、この下地層4上に形成された磁性層5と、この磁性層5上に形成された保護層6及び潤滑層7とから構成されている。

【0026】この磁気ディスク2は、いわゆる、PERMディスク(Pre-Embossed Rigid Magnetic Disk)であり、予め、磁性層5にサーボパターンがエンボスとして形成されている(図示せず。)。この磁性層5に形成されたサーボパターンは、射出成形することにより基板3の両主面3a、3b上に凹凸パターンを形成し、この凹凸パターンを覆うように基板3の両主面3a、3b上に磁性層5を配設することにより形成される。すなわち、この磁気ディスク2では、基板3の両主面3a、3b上に磁性層5を形成することにより、磁性層5に凹凸パターンからなるサーボパターンが形成されることとなる。

【0027】また、この磁気ディスク2において、基板

3は、詳細を後述するように、液晶ポリマーを用いた射出成形によって、略円盤状に形成されている。ここで、液晶ポリマーとは、高分子構造を有する液晶のことであり、所定の方向に伸長分子鎖構造を有するものである。

【0028】この磁気ディスク2において、液晶ポリマーとしては、好ましくは、主鎖型液晶高分子が用いられる。この主鎖型液晶高分子は、高分子主鎖が液晶性を示すものであり、結晶と等方的溶融体との間に液晶状態が観測されるサーモトロピック液晶に分類されるものである。

【0029】また、主鎖型液晶高分子には、主鎖が芳香族分子のみからなる全芳香族液晶ポリマーと主鎖が芳香族分子及び脂肪族分子からなる半芳香族液晶ポリマーとがある。この磁気ディスクにおいては、全芳香族液晶ポリマー及び半芳香族液晶ポリマーの何れも使用することができ、主鎖型液晶高分子としての物性を考慮して好ましいものが選択される。

【0030】具体的に、この磁気ディスク2では、液晶ポリマーとして、p-ヒドロキシベンゾイックアシッド(p-Hydroxybenzoic acid)を構成単位として含有するものが好ましくもちいられる。より具体的には、商品名「ベクトラ」(ポリプラスチックス社製)を好ましく用いることができる。また、液晶ポリマーは、これに限定されず、全芳香族液晶ポリマーとして、商品名「ザイダー」(日本石油化学社製)、商品名「スミカスーパー」(住友化学社製)、商品名「ゼナイト」(デュボン社製)、商品名「UENO LCP」(上野製薬社製)等を用いることができ、半芳香族液晶ポリマーとして、商品名「ロッドラン」(ユニチカ社製)、商品名「ノバキュレート」(三菱エンジニアプラスチック社製)、商品名「シベラス」(東レ社製)等を用いることができる。

【0031】この基板3は、上述したような液晶ポリマーを用いて射出成形することにより形成される。この射出成形を行う際には、図3に示すような射出成形機10が使用される。この射出成形機10は、固定金型11と、この固定金型11に対して当接及び離間する方向に移動可能な可動金型12と、固定金型12及び可動金型11とともにキャビティを形成する外周金型13とから構成される。すなわち、この射出成形機10は、これら固定金型12、可動金型11及び外周金型13によりキャビティを形成する。また、この射出成形機10は、固定金型11に配設され、溶融した液晶ポリマーの通路となるスプルー14を有する。さらに、この射出成形機10は、成形された基板3の略中心部を切り落とすためのゲートカッタ15を有する。

【0032】また、この射出成形機10において、固定金型11及び可動金型12には、上述した基板3に形成される凹凸パターンに応じた凹部及び凸部が形成されている(図示せず。)。これら凹部及び凸部は、固定金型

11及び可動金型12におけるキャビティ構成面、すなわち、これら固定金型11及び可動金型12の互いに向向する面に形成されている。

【0033】このように構成された射出成形機10は、可動金型12が固定金型11に対して当接する方向に移動するとともに、外周金型13が固定金型11及び可動金型12に当接することによりキャビティを形成する。そして、この射出成形機10では、溶融した液晶ポリマーが図示しない充填手段によって、所定の圧力及び所定の充填速度でスプルー14を介してキャビティ内に充填される。

【0034】このとき、液晶ポリマーは、図3中矢印で示す方向、すなわち、スプルー14を中心として半径方向に向かって均一に充填されることとなる。そして、液晶ポリマーの充填が終了すると、キャビティ内の液晶ポリマーは、十分に固化されるまで冷却される。

【0035】また、液晶ポリマーの充填が終了した際、固定金型11及び可動金型12に互いに近接する方向の圧力を加えると同時に所定の温度に加熱することによって、液晶ポリマーが冷却する際の収縮を緩和することができる。すなわち、液晶ポリマーの充填が終了した後、アニール処理を行うことによって、液晶ポリマーの成形による歪みを除去することができる。

【0036】具体的に、液晶ポリマーとして上述した「ベクトラ」(ポリプラスチックス社製)を用いた場合、射出成形機10の金型温度が約110℃、充填スピードが0.3秒/φ2.5インチ、射出時の圧力が34.5kgf/cm²、液晶ポリマーの温度が320℃とされる。

【0037】この磁気ディスク2において、基板3は、上述したように、液晶ポリマーを用いて成形しているために伸長分子鎖構造の分子軸方向が磁気ディスク3の半径方向と略々同一となっている。このように成形された基板3は、射出方向(すなわち、液晶ポリマーの流動方向)及び直交方向(すなわち、半径に対する直交方向)それぞれにおいて、成形後の収縮率が非常に小であるため、優れた寸法安定性を得ることができる。

【0038】ここで、液晶ポリマーである「ベクトラ」の収縮率は、射出方向では略々0%に近い値となっており、直交方向では約0.4%程度となっている。また、液晶ポリマーの線膨張係数は、約 $1.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ となっている。これに対して、ポリカーボネイトは、成形収縮率が0.4~0.6%程度となっており、線膨張係数が $7 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ となっている。このように、液晶ポリマーでは、収縮率及び線膨張係数の点でポリカーボネイトと比較して優れた値となっており、射出成形された場合の寸法精度が優れていることが分かる。

【0039】また、この基板3を成形するに際して、用いる液晶ポリマーに応じて射出圧力を適宜調節することが好ましい。液晶ポリマーの射出圧力を適宜に調節する

ことによって、射出方向の収縮率と直交方向の収縮率とをそれぞれ0%に漸近させることができるとともに射出方向の収縮率と直交方向の収縮率との差を0に漸近させることができる。

【0040】なお、上述したように、この液晶ポリマーでは、射出方向の収縮率と直交方向の収縮率が異なる値を示しているが、それぞれの絶対値が小さいため、射出成形された場合の寸法精度が低下するようなことはない。

【0041】さらに、上述したような基板の成形方法では、キャビティの厚みを調節することによって、成形される基板3の厚みを制御することができる。一般に、液晶ポリマーは、厚みを薄くすることにより、分子伸長構造を取りやすくなる。言い換えると、液晶ポリマーは、薄く成形されると、伸長分子鎖方向が正確に揃うことになる。このように、伸長分子鎖方向が正確に揃うと、液晶ポリマーを用いた基板は、そのヤング率が高くなり、良好な剛性を有するものとなる。

【0042】具体的に、基板3は、0.89mm以下程度の厚みで成形されることが好ましい。基板3の厚みを0.89mm以下とすることにより、特に、優れた剛性を有し、変形し難い磁気ディスクを作製することができる。

【0043】そして、この磁気ディスクは、上述したように形成された基板3の両主面3a、3b上に、下地層4、磁性層5、保護層6及び潤滑層7をこの順で形成することにより作製される。このとき、少なくとも下地層4及び磁性層5は、スパッタリング等の薄膜形成法により成膜される。このため、この磁気ディスク2では、基板3上に形成された凹凸パターンが磁性層5においても凹凸パターンとして形成されることとなる。

【0044】このように作製された基板は、寸法精度に優れるとともに冷却後において、不測の加熱により熱変形することもなく、高度に平滑化及び平坦化されたものとなる。また、サーボパターンが半径方向にずれることなく形成される。

【0045】さらに、この液晶ポリマーを用いた基板3では、従来のポリカーボネイトを用いた基板と比較して吸水性が小となっている。このため、吸水による基板3の膨張及びこの膨張に起因する基板3の反り等変形を防止することができる。

【0046】以上のように構成された磁気ディスク2は、図4に要部を概略的に示すような記録再生装置19により情報信号の記録再生が行われる。この記録再生装置19は、上述した磁気ディスク2を所定の回転速度で回転させるスピンドルモータ20と、このスピンドルモータ20からの回転力を磁気ディスク2に伝達するロータ21と、このロータ21に磁気ディスク2を取り付けるクランパ22とを有する。

【0047】また、この記録再生装置19は、図5に示

10

20

30

40

50

ように、ロータ21取り付けられた磁気ディスク2の両主面を挟み込むように配設された一対の磁気ヘッド装置23a、23bを有する。この磁気ヘッド装置23a、23bは、図示しない一対の支持アームの先端部にそれぞれ取り付けられており、浮上スライダ24とこの浮上スライダ24の後端に取り付けられた磁気ヘッド25を有する。

【0048】このように構成された記録再生装置19では、上述した磁気ディスク2の略中心部に位置する孔1にロータ21を挿入させる。そして、ロータ21に磁気ディスク2の孔1を挿入した状態でクランパ22をロータ21に取り付ける。すなわち、磁気ディスク2は、その中心部がロータ21とクランパ22とにより挟持されることによって、記録再生装置19に取り付けられる。このとき、クランパ22は、ネジ26によりロータ21に取り付けられる。

【0049】また、この記録再生装置19において、一対の磁気ヘッド装置23a、23bは、磁気ディスク2がロータ21に取り付けられた状態で該磁気ディスク2の両主面と接触している。そして、この記録再生装置19では、情報信号を記録再生する際にスピンドルモータ20の回転力により磁気ディスク2が所定の速度で回転する。磁気ディスク2が所定の速度で回転すると、浮上スライダ24と磁気ディスク2との間に、いわゆるエアフィルムが形成される。

【0050】そして、この記録再生装置19では、磁気ディスク2と浮上スライダ24との間にエアフィルムが形成されると、浮上スライダ24が磁気ヘッド25とともに磁気ディスク2の両主面から僅かに浮上する。このとき、磁気ヘッド25は、磁気ディスク2の主面から約40nm程度浮上することとなる。したがって、この記録再生装置19において、情報信号の記録再生は、磁気ヘッド25が磁気ディスク2の主面から僅かに浮上した状態で行われる。

【0051】磁気ディスク2では、上述したように、液晶ポリマーを用いて成形されたとともに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板を用いている。一般に、液晶ポリマーは、伸長分子鎖方向における剛性が最も高い値となる。このため、この磁気ディスク2は、面内方向に変形し難いものとなる。

【0052】このため、この磁気ディスク2は、従来の磁気ディスクと比較して、外乱振動に起因する共振を低減することができ、ポジションエラーの発生が防止されたものとなる。このように、この磁気ディスク2は、面内方向の変形が防止されたとともに共振を低減することができるため、不測の衝撃等により変形し難いものとなる。これにより、この磁気ディスク2は、上述したような記録再生装置19に用いられた場合、所定の速度で回転されても磁気ヘッド装置23a、23bと接触するようなことが防止される。したがって、この磁気ディスク

2は、磁気ヘッド装置23a、23bにより損傷を受けないばかりか、磁気ヘッド装置23a、23bを損傷するようなことがなく、上述した記録再生装置19により確実に記録再生が行われる。

【0053】また、この磁気ディスクは、例えば、スピンドルモータ20を長時間に亘って回転駆動する際に発生する不測の熱に対して、従来の磁気ディスクと比較して熱変形量が小となっている。このため、この磁気ディスク2において、磁性層5に形成されたサーボパターンは、位置ズレを起こしてしまうことがなく、常に正確な位置を維持することができる。したがって、この磁気ディスク2は、比較的に高温度の環境下においても良好に記録再生が行われることとなる。

【0054】ところで、本発明に係るディスク状記録媒体は、上述したような磁気ディスク2に限定されず、以下に示す第2の実施の形態のディスク状記録媒体であってもよい。

【0055】第2の実施の形態に示すディスク状記録媒体は、図6に示すような光磁気ディスク30である。この光磁気ディスク30は、基板31と、この基板31の一主面上に形成された反射層32と、この反射層32上に形成された磁性層33と、この磁性層33上に形成された保護層34及び潤滑層35とから構成されている。また、この光磁気ディスク30では、特に、基板31と磁性層33との間に反射層32が配設されているため、詳細は後述するが、潤滑層35が形成された側の主面からレーザが照射される。言い換えると、この光磁気ディスク30は、潤滑層35側から照射されたレーザが磁性層33を通過して反射層32にて反射する。

【0056】この光磁気ディスク30において、基板31は、上述した磁気ディスク2における基板3と同様な材料を用いて、同様な手法を用いて作製されたものである。すなわち、基板31は、液晶ポリマーを用いた射出成形によって、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々平行となっている。

【0057】また、この光磁気ディスク30において、反射層32、磁性層33、保護層34及び潤滑層35は、通常、用いられている材料であれば、如何なる材料であっても使用することができる。しかしながら、この光磁気ディスク30において、保護層34及び潤滑層35は、光透過性の高い材料を用いることが好ましい。

【0058】例示するならば、保護層34としては、スピンドルコート法により形成される紫外線効果型レジンや、スパッタリング法により形成されるダイアモンドライカーボン（以下、DLCと略称する。）等を挙げることができる。この中で、DLCは、スパッタリング法により非常に薄く滑らかに形成されるため、後述する光ピックアップ装置の浮上量が小の場合に好ましく用いられる。具体的には、DLCを用いた場合、光ピックアップ装置の浮上量が約1μm以下である場合に好適である。

【0059】また、潤滑層35としては、PFPE（フロンブリン等、フッ素系）、シリコン系等を例示することができる。なお、反射層32としては、アルミスパッタ膜等を挙げることができ、磁性層33としては、 $TbFeCo$ 等を挙げることができる。

【0060】このように構成された光磁気ディスク30では、図7に示すような光ピックアップ装置40を有する記録再生装置を用いて情報信号の記録再生が行われる。

【0061】この記録再生装置は、図示しないが、上述した光磁気ディスク30を着脱可能に取り付けるとともに、光磁気ディスク30を取り付けた状態で該光磁気ディスク30を所定の速度で回転させるスピンドルモータを有するような構成とされる。また、この記録再生装置において、光ピックアップ装置40は、潤滑層35が形成された側の主面と対向するように配される。

【0062】この光ピックアップ装置40は、レンズ41を有して光磁気ディスク30にレーザを照射する光学系と、磁気ヘッド42を有して光磁気ディスク30に磁界を印加する磁界発生手段とを有する。また、この光ピックアップ装置40は、これらレンズ41及び磁気ヘッド42を搭載する浮上スライダ43を有している。

【0063】以上のように構成された記録再生装置では、光磁気ディスク30が取り付けられた状態において、光ピックアップ装置40と光磁気ディスク30とが接触している。そして、情報信号の記録再生を行う際には、光磁気ディスク30が所定の速度で回転することによって、光ピックアップ装置40と光磁気ディスク30との間にエアフィルムが発生する。このエアフィルムが発生することによって、光ピックアップ装置40は、光磁気ディスク30の主面から僅かに浮上する。具体的には、光ピックアップ装置40と光磁気ディスク30との間には、約200nmの隙間が形成されることとなる。このように、この記録再生装置では、光磁気ディスク30と光ピックアップ装置40とが非接触の状態で記録再生が行われることとなる。

【0064】そして、この記録再生装置では、情報信号を記録するとき、レンズ41を介して磁性層33にレーザが照射されるとともに磁気ヘッド42から所定の方向の磁界が発生する。そして、光磁気ディスク30では、レーザが照射された部分がキュリー温度まで加熱され、このキュリー温度まで加熱された部分が磁気ヘッド42から印加される磁界により所定の方向に磁化される。これにより、光磁気ディスク30では、所定の磁化方向を有する記録マークが形成されることとなる。なお、このとき、光磁気ディスク30では、記録マーク以外の部分が記録マークとは逆方向に磁化されている。

【0065】また、この情報信号を再生する場合には、レンズ41を介して磁性層33にレーザが照射される。このとき、レーザ強度は、情報信号を記録する際のレー

ザ強度よりも弱いものが用いられ、照射した部分の磁性層33をキュリー温度までは加熱しない。そして、この記録再生装置では、レーザが磁性層33に照射されると、磁性層33の下層に配設された反射層32にて反射する。この反射光は、照射された磁性層33の磁化方向に応じてカー回転角が変化するといった光磁気効果を示すため、この反射光のカー回転角を検出することによって、記録再生装置は、磁化方向の異なる記録マークを検出することができる。このように、記録再生装置は、記録マークを検出することにより情報信号の再生を行うことができる。

【0066】ところで、この記録再生装置では、液晶ポリマーを用いた基板31を有する光磁気ディスク30を記録再生している。この液晶ポリマーは、一般に、不透明であり、光透過率が低いものが多い。このため、従来の光磁気ディスクの記録再生装置のように、レーザが基板を通して磁性層に照射されるような構成である場合、上述したような光磁気ディスク30に対して記録再生が確実に行われない。しかしながら、図7に示したような光ピックアップ装置40を有する記録再生装置では、磁性層33に照射されるレーザが潤滑層35及び保護層34を通して磁性層33に照射される。このため、この記録再生装置では、液晶ポリマーを用いた基板31を有する光磁気ディスク30を確実に記録再生することができる。特に、保護層34及び潤滑層35を光透過性の高い材料から形成することによって、この記録再生装置は、磁性層33に対してレーザを効率よく照射することができる。

【0067】また、この光磁気ディスク30は、上述したように、液晶ポリマーを用いて成形されるとともに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板31を用いている。このため、上述した磁気ディスク2の場合と同様に、従来の光磁気ディスクと比較して変形量が小となっている。このため、この光磁気ディスク30は、上述したような記録再生装置に用いられた場合、所定の速度で回転されても光ピックアップ装置40と接触するようなことがない。したがって、この光磁気ディスク30は、光ピックアップ装置40により損傷を受けないばかりか、光ピックアップ装置40を損傷するようなことがなく、上述した記録再生装置により確実に記録再生が行われる。

【0068】さらに、この光磁気ディスク30は、例えば、記録再生時において、照射されるレーザにより発生する熱に対して、従来の光磁気ディスクと比較して熱変形量が小となっている。このため、この光磁気ディスク30において、磁性層33に形成された記録マークは、位置ズレを起こしてしまうことがなく、常に正確な位置を維持することができる。したがって、この光磁気ディスク30は、比較的に高温の環境下においても良好に記録再生が行われることとなる。

【0069】なお、本実施の形態には、上述したように、記録再生可能なディスク状記録媒体として光磁気ディスクを示したが、本発明は、これに限定されず、例えば、相変化型のディスク状記録媒体であっても良い。

【0070】ところで、本発明に係るディスク状記録媒体は、上述した第1の実施の形態や第2の実施の形態に示したような記録再生可能なものに限定されず、例えば、図8に示すような、第3の実施の形態の光ディスク50であっても良い。

【0071】この光ディスク50は、基板51と、この基板51上の一主面51a上に形成された反射層52と、この反射層52上に形成された保護層53及び潤滑層54とから構成される。また、この光ディスク50において、基板51には、反射層52が形成される一主面51a上に、凹凸パターン（以下、ビットパターンと呼ぶ。）が同心円状或いはスパイラル状に形成されている。

【0072】この光ディスク50において、基板51は、上述した磁気ディスク2における基板3及び光磁気ディスク30における基板31と同様に、液晶ポリマーを用いて、射出成形法を用いて作製されたものである。したがって、この基板50は、液晶ポリマーを用いた射出成形によって、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々平行となっている。

【0073】また、この光ディスク50において、反射層52、保護層53及び潤滑層54は、通常、用いられている材料であれば、如何なる材料であっても使用することができる。しかしながら、この光ディスクにおいて、保護層53及び潤滑層54は、光透過性の高い材料を用いることが好ましい。

【0074】例示するならば、保護層53としては、スピンコート法により形成される紫外線効果型レジンや、スパッタリング法により形成されるダイヤモンドライクカーボン（以下、DLCと略称する。）等を挙げることができる。この中で、DLCは、スパッタリング法により非常に薄く滑らかに形成されるため、後述する光ピックアップ装置の浮上量が小の場合に好ましく用いられる。具体的には、DLCを用いた場合、光ピックアップ装置の浮上量が約1 μ m以下である場合に好適である。

【0075】また、潤滑層54としては、PFPE（フロンブリン等、フッ素系）、シリコン系等を例示することができる。なお、反射層52としては、アルミスパッタ膜等を挙げることができる。

【0076】このように構成された光ディスク50は、所定の波長の光が照射され、この光の反射光を検出することにより情報信号を再生する。このとき、光は、上述したように形成されたビットパターン上を走査するように反射層52に照射される。そして、照射された光は、反射層52にて反射され反射光となる。そして、この光ディスク50では、ビットパターンにおける凹部と凸部

における反射光の光量変化が検出されることによって、ビットパターンとして書き込まれた情報信号が再生される。

【0077】上述したような光ディスク50は、図9に示すような光ピックアップ装置60を有する再生装置を用いて再生される。この再生装置は、上述した光ディスク50を着脱可能に取り付けるとともに、光ディスク50を取り付けた状態で該光ディスク50を所定の速度で回転させるスピンドルモータを有するような構成とされる。また、この再生装置において、光ピックアップ装置60は、潤滑層54が形成された側の主面と対向するように配される。

【0078】この光ピックアップ装置60は、レンズ61等を有して光ディスク50に所定の波長の光を照射する光学系を有する。また、この光ピックアップ装置60は、このレンズ61等を搭載する浮上スライダ62を有している。

【0079】以上のように構成された再生装置では、光ディスク50が取り付けられた状態において、光ピックアップ装置60が光ディスク50の一主面に接触している。そして、情報信号の再生を行う際には、光ディスク50が所定の速度で回転することによって、光ピックアップ装置60と光ディスク50との間にエアフィルムが発生する。このエアフィルムが発生することによって、光ピックアップ装置60は、光ディスク50の主面から僅かに浮上する。このように、この再生装置では、光ディスク50と光ピックアップ装置60とが非接触の状態の情報信号の再生が行われることとなる。

【0080】そして、この再生装置では、情報信号を再生する際、レンズ61を介して反射層52に所定の波長の光が照射される。照射された光は、反射層52にて反射され反射光となって光ピックアップ装置60に入射される。このとき、反射光は、凹部において反射された場合の光強度と凸部において反射された場合の光強度とが異なりこととなる。そして、この再生装置は、この反射光の強度の差を感知することによりビットパターンを検出することができる。

【0081】ところで、この再生装置では、液晶ポリマーを用いた基板51を有する光ディスク50を再生している。この液晶ポリマーは、一般に、不透明であり、光透過率が低いものが多い。このため、従来の光ディスクの再生装置のように、光が基板を通して反射層に照射されるような構成である場合、上述したような光ディスク50に対して再生が確実に行われない。しかしながら、図9に示したような光ピックアップ装置60を有する再生装置では、所定の波長の光が潤滑層54及び保護層53を通して反射層52に照射される。このため、この再生装置では、液晶ポリマーを用いた基板51を有する光ディスク50を確実に再生することができる。特に、保護層53及び潤滑層54を光透過性の高い材料から形成

15

することによって、この再生装置は、反射層52に対して光を効率よく照射することができる。

【0082】また、この光ディスク50は、上述したように、液晶ポリマーを用いて成形されるとともに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板51を用いているため、従来の光ディスクと比較して変形量が小さくなっている。このため、この光ディスク50は、上述したような再生装置に用いられた場合、所定の速度で回転されても光ピックアップ装置60と接触するようなことがない。したがって、この光ディスク50は、光ピックアップ装置60により損傷を受けないばかりか、光ピックアップ装置60を損傷するようなことがなく、上述した再生装置により確実に再生が行われる。

【0083】さらに、この光ディスク50は、不測の熱に対して、従来の光ディスクと比較して熱変形量が小さくなっている。このため、この光ディスク50において、ビットパターンは、半径方向に位置ズレを起こしてしまうことがなく、常に正確な位置を維持することができる。したがって、この光ディスクは、比較的に高温度の環境下においても良好に記録再生が行われることとなる。

【0084】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明に係るディスク状記録媒体は、液晶ポリマーを用いて略円盤状に成形されるとともに、該液晶ポリマーの伸長分子鎖方向が半径方向と略々同一である基板を備えるため、非常に強度に優れ、安定した形状を呈することとなる。このため、このディスク状記録媒体では、高度に平滑化された状態で記録及び／又は再生が行われるため、優れた記録及び／又は再生特性を有することとなる。

16

【0085】また、本発明に係るディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置は、上述したディスク状記録媒体の記録部に対して記録及び／又は再生を行う記録再生手段を備え、上記記録再生手段が記録部が形成された一方の主面と対向するように配設されている。このため、このディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置は、基板を介することなしに、記録及び／又は再生を行うことができる。したがって、このディスク状記録媒体の記録及び／又は再生装置は、ディスク状記録媒体を確実に記録及び／又は再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るディスク状記録媒体の第1の実施の形態として示す磁気ディスクの概略斜視図である。

【図2】上記磁気ディスクの要部断面図である。

【図3】射出成形機の要部断面図である。

【図4】上記磁気ディスクの記録再生装置の要部断面図である。

【図5】上記記録再生装置における磁気ヘッド装置及び磁気ディスクの要部断面図である。

【図6】本発明に係るディスク状記録媒体の第2の実施の形態として示す光磁気ディスクの要部断面図である。

【図7】上記光磁気ディスクの記録再生装置における光ピックアップ装置及び光磁気ディスクの要部断面図である。

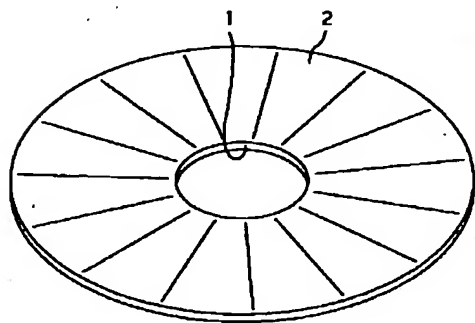
【図8】本発明に係るディスク状記録媒体の第3の実施の形態として示す光ディスクの要部断面図である。

【図9】上記光ディスクの再生装置における光ピックアップ装置及び光ディスクの要部断面図である。

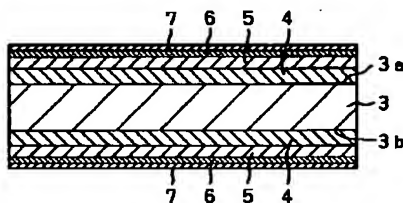
【符号の説明】

1 孔、2 磁気ディスク、3 基板

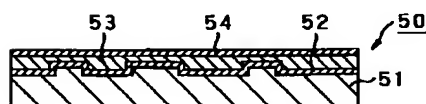
【図1】



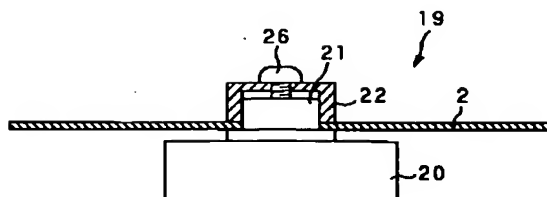
【図2】



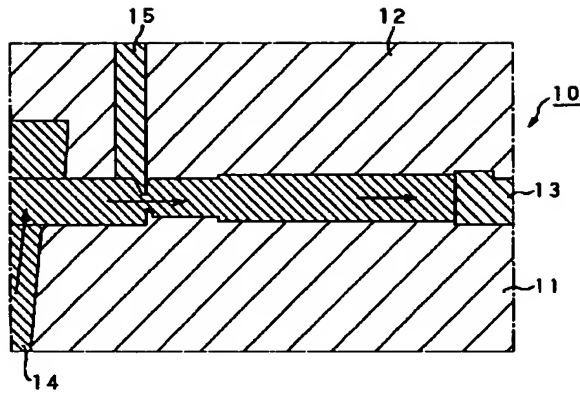
【図8】



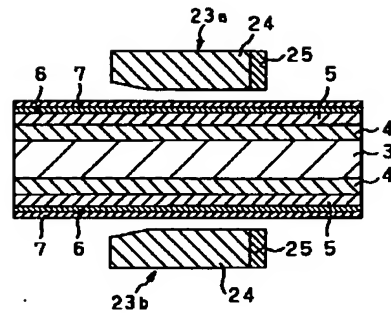
【図4】



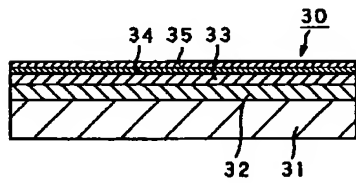
【図3】



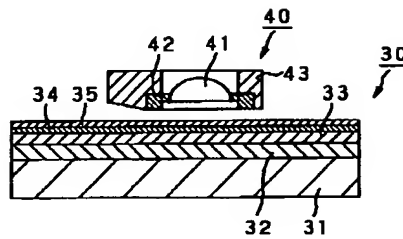
【図5】



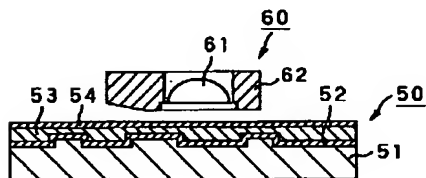
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

G11B 11/10

識別記号

586

F I

G11B 11/10

586A

(72)発明者 山田 孝

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 眞田 洋太郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内